

# Evaluación de extractos acuosos de malezas para el control de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith<sup>1</sup>

Arling Sabillón<sup>2</sup> y Mario Bustamante<sup>3</sup>

**Resumen.** En el laboratorio se evaluaron extractos acuosos de 10 especies de malezas, utilizando la planta recién recolectada y sometida a secado, para determinar el efecto plaguicida o repelente sobre el cogollero, *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith. Los extractos fueron aplicados incorporados en dieta artificial especial para estas larvas. Los extractos acuosos de la planta fresca y seca de *Amaranthus hybridus* inhibieron la alimentación de las larvas, las cuales tuvieron un incremento de peso menor que los demás tratamientos.

**Palabras claves:** Cogollero, *Amaranthus hybridus*, bleado.

**Abstract.** A laboratory study was performed to evaluate water extracts from 10 weed species. The material used was newly collected or dried before the extraction and determination of insecticidal and repellent properties. The extracts were applied to and mixed with a special larval diet. Water extracts from fresh and dried *Amaranthus hybridus* inhibited *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith larval feeding. The larvae fed on diet containing this weed, showed lower weight gains than larvae fed on diets containing other weed extracts.

**Key words:** Fall armyworm, *Amaranthus hybridus*, pigweed.

## INTRODUCCION

El cogollero, (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) es una plaga de importancia económica en el cultivo de maíz. En el estado de larva joven hace ventanitas en la hoja de maíz y las larvas grandes se alimentan vorazmente del cogollo dejando agujeros grandes e irregulares junto con abundante excremento (Andrews y Quezada, 1989). Esta misma especie también causa daño como gusano cortador en las plántulas y como elotero durante la etapa de llenado del grano (Van Huis, 1981).

Como una alternativa al control del cogollero, se están evaluando polvos, extractos o infusiones acuosas de plantas. En México, de 1981 a 1992, evaluaron 432 plantas en estudios de laboratorio, invernadero y campo, 78 plantas resultaron promisorias contra *S. frugiperda*, 28 contra la conchuela del frijol, *Epilachna varivestis*, 13 contra el gorgojo del maíz, *Sitophilus zeamais*, 14 contra el barrenador mayor de los granos, *Prostephanus truncatus*, 6 contra el gorgojo pinto del frijol, *Zabrotes subfasciatus* y 20 contra el gorgojo pardo del frijol, *Acanthoscelides obtectus* (Lagunes, 1993). Martínez (1983) encontró que en el laboratorio el extracto acuoso al 5% de *Hippocratea excelsa*, causó entre 41.2 y 47.8% de mortalidad en larvas de *S. frugiperda*. Además disminuyó aproximadamente el 80% de daño de cogollero en relación al testigo después de haberse efectuado ocho aspersiones sobre plantas de maíz infestadas artificialmente en un ensayo en invernadero (Ayala, 1985). Esta planta, evaluada en forma de infusión al 15% dio buenos

<sup>1</sup>Publicacion No. 628 DPV/EAP

<sup>2</sup>Asistente de Investigación del Centro de Evaluación y Manejo de Plaguicidas. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana. Apartado 93. Tegucigalpa, Honduras, C.A.

<sup>3</sup>Coordinador del Centro de Evaluación y Manejo de Plaguicidas. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Apartado. 93. Tegucigalpa, Honduras, C.A.

resultados para el control del cogollero y aumentó los rendimientos del maíz con una cosecha de 3,122 kg/ha que fue superior al tratamiento químico evaluado y al testigo (Pedraza *et al.*, 1985). En otros ensayos una infusión al 10% de *Trichilia havanensis* aumentó los rendimientos del maíz al protegerlo del ataque de *S. frugiperda* (Villar *et al.*, 1988). Ayala (1985) en ensayos de invernadero encontró que *Ricinus communis* disminuyó el daño de larvas de cogollero en infestaciones hechas en maíz. Esta planta y *Neurolaena lobata* fueron efectivas en el control del cogollero (Rodríguez, 1993). Extractos acuosos de chile picante, *Capsicum frutescens* y de paraíso, *Melia azedarach* mostraron efectividad para controlar el cogollero en el cultivo de maíz (Ramos, 1993).

En el presente estudio se tuvo como objetivo evaluar el potencial insecticida de malezas comunes en Honduras para el control de larvas de cogollero.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Centro de Evaluación y Manejo de Plaguicidas (CEMPLA) de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Se evaluó el efecto de ingestión de extractos acuosos de 10 malezas comunes en larvas del cogollero, *S. frugiperda* en condiciones de laboratorio (Cuadro 1).

Los extractos fueron preparados de plantas frescas recién recolectadas en el campo y de plantas sometidas a secado. Los extractos de material vegetal fresco se prepararon moliendo la parte de la planta a utilizar con un molino manual de los usados para moler maíz o café. Al moler las plantas se obtuvo una masa de la cual se pesaron 25 g que se mezclaron con 100 ml de agua destilada.

Para la preparación de los extractos de la planta seca, las plantas fueron recolectadas en el campo, luego se mantuvieron unas cuatro semanas bajo sombra con suficiente aireación a temperatura ambiente hasta que se secaran completamente. Posteriormente se molieron, en

molino eléctrico de alta velocidad, hasta obtener un polvo fino. Se usaron 12.5 g de polvo por 100 ml de agua destilada.

Las mezclas se dejaron en reposo aproximadamente 18 horas, posteriormente se filtraron a través de papel toalla. Se mezcló 1 ml del filtrado en 5 cc de dieta artificial, especial para estas larvas, a base de agua, agar, harina de frijol pinto, germen de trigo, levadura de cerveza, ácido sórbico, ácido ascórbico, metil parabeno, formaldehído, vitaminas, leche en polvo y tetraciclina (Lepla *et al.*, 1977; Shorey y Hale, 1965 citado por Estrada, 1992). Al testigo se le adicionó 1 ml de agua destilada.

Los extractos se mezclaron completamente en la dieta con un palillo, luego se presionó la dieta con una paleta para que la misma quedara plana como se encuentra normalmente. Se colocó una larva de segundo estadio en cada vasito; se hicieron 10 repeticiones por tratamiento, con un diseño de bloques completamente al azar.

Los datos tomados fueron la mortalidad, signos y síntomas de daño y peso diario de las larvas a partir del tercer estadio (siete días después de iniciado el experimento), formación y peso de pupas y emergencia de adultos.

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) para el peso de larvas en cada fecha de muestreo y para cada tipo de extracto, peso y mortalidad de pupas y emergencia de adultos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron diferencias significativas para mortalidad de larvas entre *A. mexicana* y *E. fosbergii*, *L. camara*, *M. divaricatum*, *N. physalodes*, *P. oleracea*, testigo y *T. tubaeformis*, cuando se uso la planta fresca. También hubieron diferencias significativas entre *N. physalodes* y *E. fosbergii*, *H. indicum*, *L. camara*, *L. virginicum*, *P. oleracea*, testigo y *T. tubaeformis*, cuando se uso la planta seca.

El extracto acuoso de *N. physalodes* causó la mayor mortalidad de larvas (30%) cuando se uso la planta seca (Figura 1). Sin embargo, los porcentajes de mortalidad encontrados fueron

Cuadro 1. Plantas evaluadas y parte utilizada para la preparación de los extractos.

Nombre científico	Nombre común	Parte usada
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	bledo	hojas
<i>Argemone mexicana</i> L.	cardosanto	hojas
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	lechuguilla	hojas
<i>Heliotropium indicum</i> L.	cola de alacrán	hojas
<i>Lantana camara</i> L.	cinco negritos	hojas
<i>Lepidium virginicum</i> L.	mastuerce	hojas/semillas
<i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich. ex Pers)	flor amarilla	hojas
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertner	tomatillo	hojas
<i>Portulaca oleracea</i> L.	verdolaga	hojas
Testigo (agua)	-	-
<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass	girasol	hojas

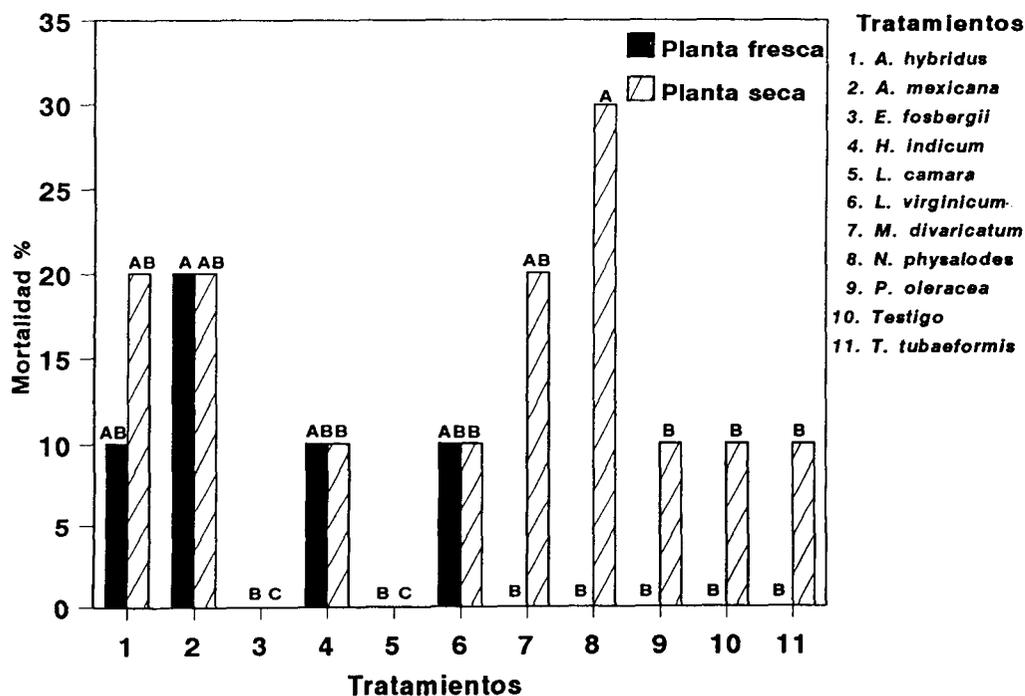


Figura 1. Porcentaje de mortalidad de larvas de *Spodoptera frugiperda*.

muy bajos para considerarlos promisorios en el control del cogollero.

Lagunes (1993) encontró resultados promisorios de *A. mexicana* para el control de *E. varivestis* lo que puede indicar que esta planta contiene compuestos químicos con propiedades insecticidas que podrían afectar a otro tipo de insectos como *S. frugiperda*.

También se encontraron diferencias significativas para el peso diario de las larvas ( $P \leq 0.05$ ), encontrándose que las larvas alimentadas con los extractos acuosos de material fresco y seco, de *A. hybridus* tuvieron menos incremento en el peso que los demás tratamientos (Figuras 2 y 3).

Cuando se analizó el peso promedio de las larvas después de ser alimentadas durante 22 días con las dietas conteniendo los tratamientos, el peso de las larvas con extractos acuosos de material seco de *N. physalodes*, *M. divaricatum*, *T. tubaeformis*, *L. camara*, *A. mexicana* y el testigo fue menor que *H. indicum*, *E. fosbergii* y *P. oleracea*. Al usar material fresco, el peso de las larvas con *H. indicum*, *L. virginicum*, *P. oleracea* fue menor que *M. divaricatum* (Figura 4).

Los extractos de material fresco y seco de *A. hybridus* tuvieron un efecto antialimentario en las larvas de *S. frugiperda*. Esta planta inhibió la alimentación de las larvas teniendo como consecuencia larvas de menor peso debido al menor consumo de alimento.

Hojas y flores de *L. camara* tuvieron efecto antialimentario y de contacto en larvas de *Plutella xylostella* (Grainge et al., 1984, Gupta et al., 1960 y Jacobson, 1975 citados por Morallo-Rejesus, s.f.). En el presente estudio *L. camara* no tuvo un efecto antialimentario tan notorio, las larvas de este extracto tuvieron menor peso que algunos de los tratamientos (Figuras 2, 3 y 4). Tal vez porque se usaron sólo hojas sin incluir flores, probablemente éstas potenciarían el efecto de las hojas.

Cuando se evaluó la interacción entre los dos tipos de extractos, planta fresca y planta seca, se encontraron diferencias significativas para el peso de las larvas ( $P \leq 0.05$ ). Para todos los

tratamientos las larvas con material recién recolectado tuvieron menos peso que las tratadas con material seco (Figura 4). Los mismos resultados fueron encontrados por Morallo-Rejesus (s.f.) quienes aducen la reducida alimentación de planta fresca a la acción tóxica directa de los extractos sobre la larva o a la presencia de compuestos deterrentes o antialimentarios, que durante el proceso de secado podrían degradarse o volatilizarse.

El uso de material fresco facilita el trabajo en la preparación de los extractos evitando el proceso de secado de la planta, que requiere mayor tiempo. Además, la cantidad de planta a usar será menor para obtener el peso necesario para preparar el extracto.

El porcentaje de pupas obtenido fue entre 80 y 100%, 24 días después de iniciado el experimento, excepto las alimentadas con los extractos acuosos de *A. hybridus*; con material vegetal fresco empuparon 60% y con material seco 40%. La cantidad de larvas empupadas en estos tratamientos fue significativamente menor que para la mayoría de las otras especies (Figura 5). Esto probablemente se debió a que las larvas tuvieron poco crecimiento, debido al bajo consumo de alimento, lo que no les permitió empupar. El bajo consumo de alimento puede ser debido a sabor desagradable de los extractos o a ingredientes activos que dañan el sistema digestivo del insecto imposibilitándolo para alimentarse.

No se encontraron diferencias significativas del peso de las pupas entre los tratamientos y el testigo (Figura 6).

La mortalidad de pupas fue baja e incluso se encontraron algunas pupas muertas en el tratamiento testigo por lo que no se puede determinar si fue debida a los tratamientos (Figura 7).

El tratamiento con menor número de adultos fue el de *A. hybridus* con 10 y 30% para los extractos fresco y seco, respectivamente. La emergencia de adultos fue baja para todos los tratamientos, al usar los extractos de planta seca, teniendo el testigo un 50% (Figura 8). Un bajo

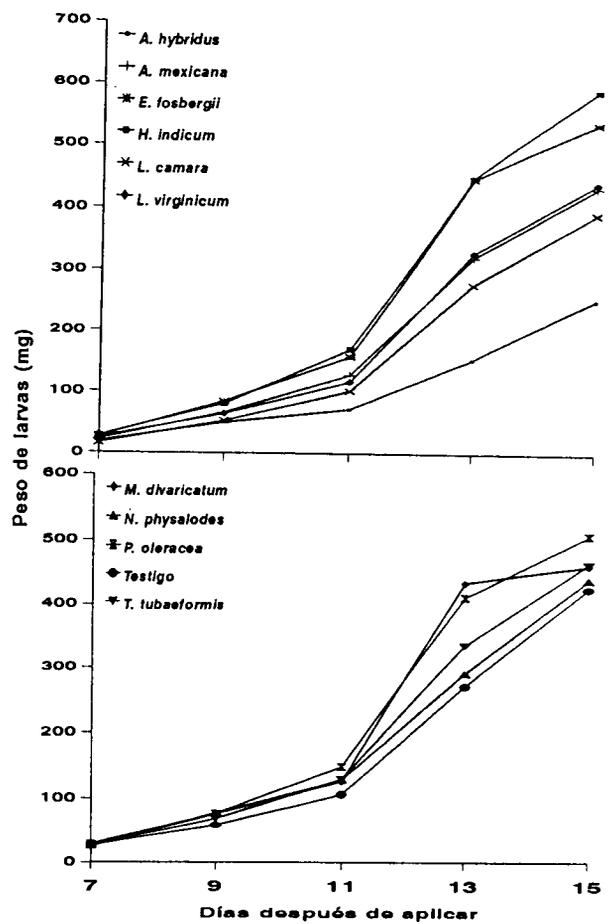
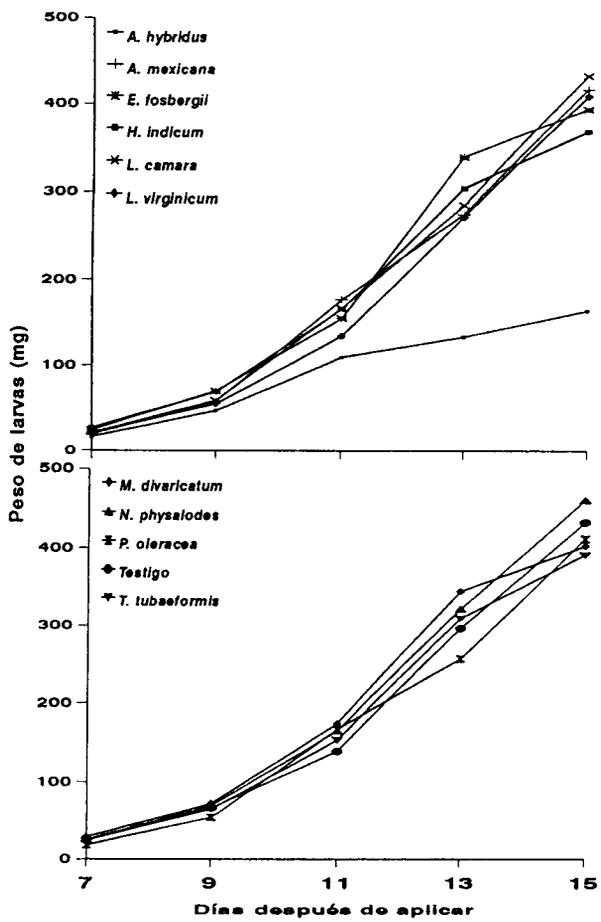


Figura 2. Incremento en el peso de larvas de *S. frugiperda*. Planta fresca.

Figura 3. Incremento en el peso de larvas de *S. frugiperda*. Planta Seca.

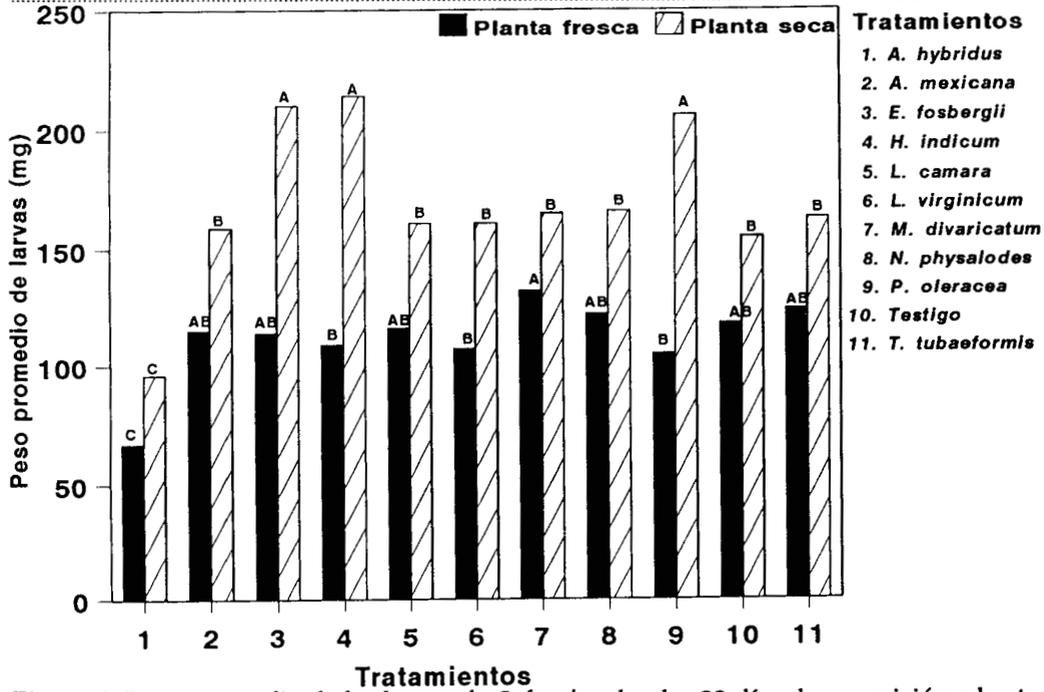


Figura 4. Peso promedio de las larvas de *S. frugiperda* a los 22 días de exposición a los tratamientos.

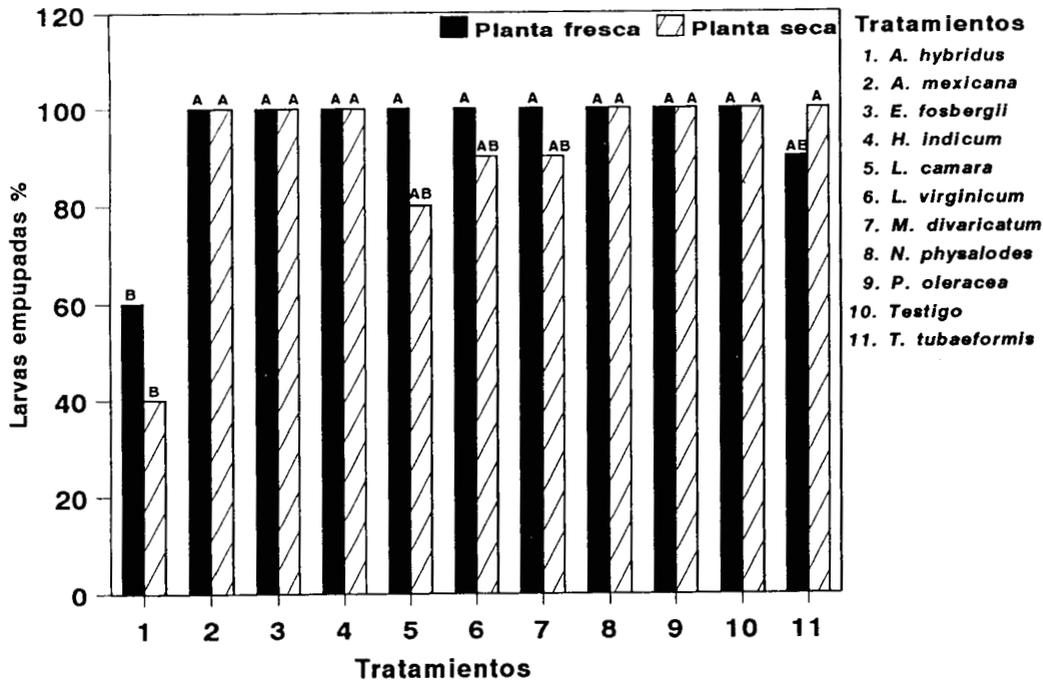


Figura 5. Larvas de *S. frugiperda* empupadas a los 24 días de exposición a los tratamientos.

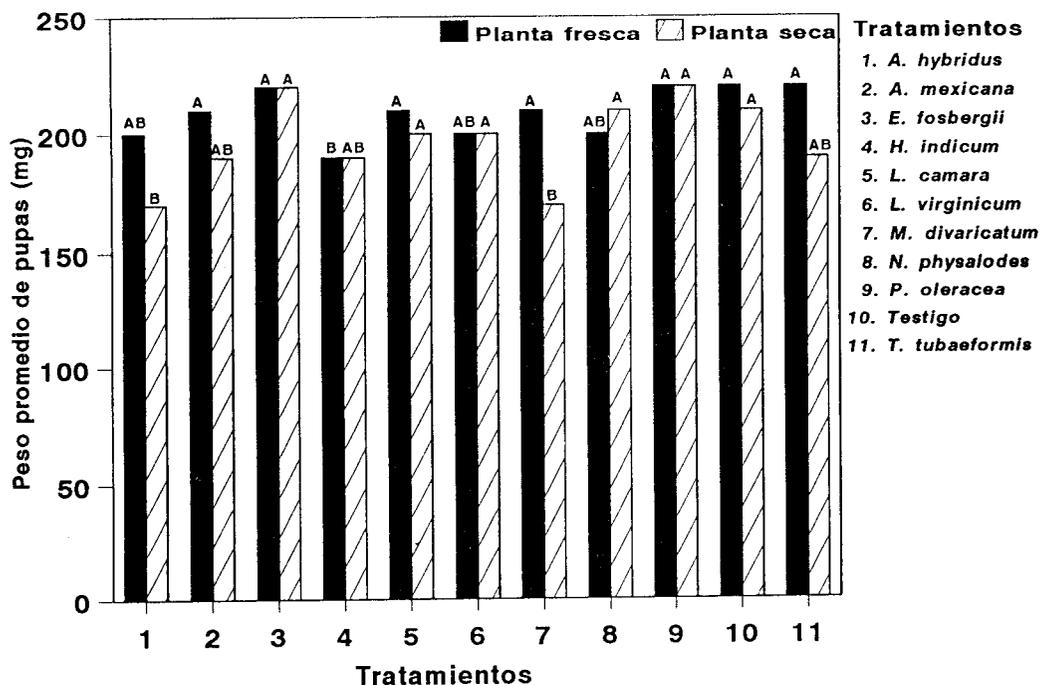


Figura 6. Peso promedio de pupas de *S. frugiperda*.

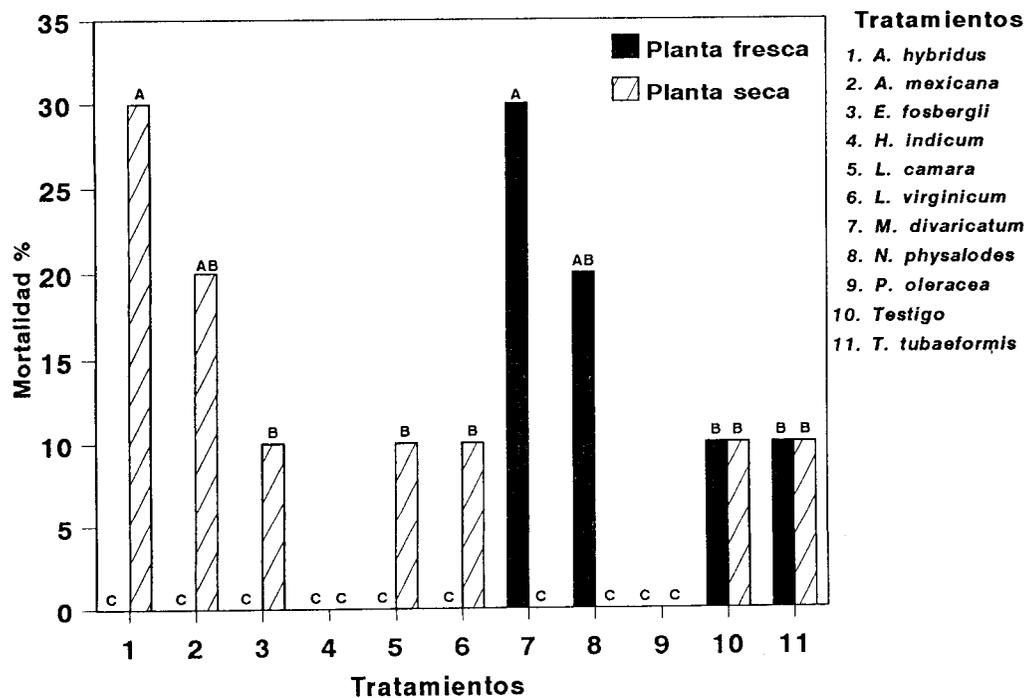


Figura 7. Porcentaje de mortalidad de pupas de *S. frugiperda*.

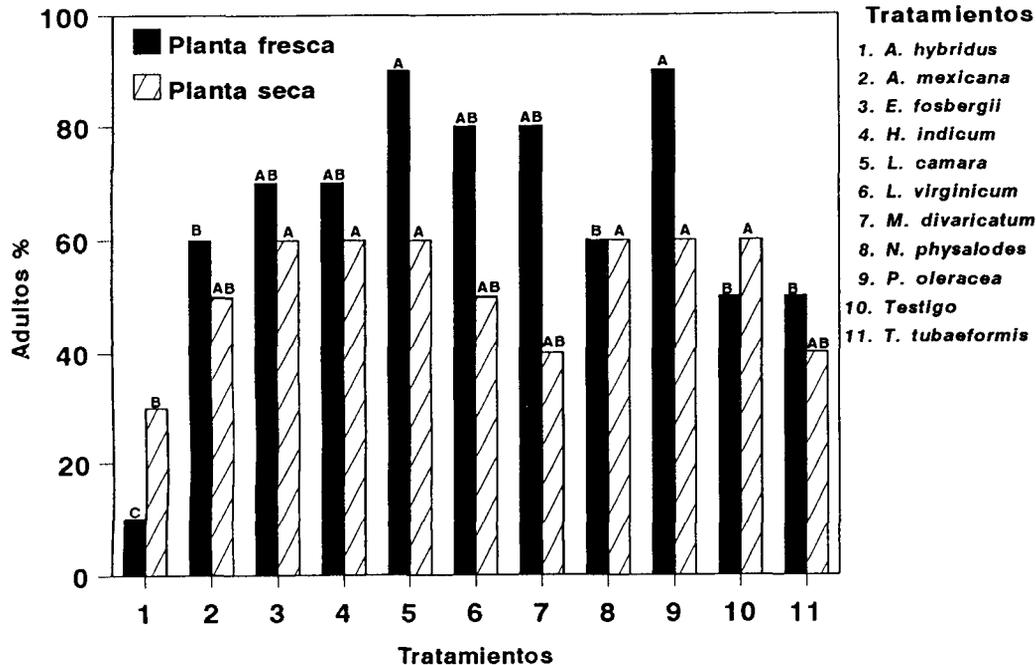


Figura 8. Porcentaje de emergencia de adultos de *S. frugiperda*.

porcentaje de pupas y de emergencia de adultos son causados por sustancias con propiedades inhibitoras del crecimiento (Morrallo - Rejesus, s.f.).

Estos resultados pudieron ser afectados por factores climatológicos como la temperatura y humedad ya que el estado de las pupas fue normal y la mortalidad fue mínima por lo que se esperaba una emergencia mayor de adultos.

## CONCLUSIONES

El mejor tratamiento encontrado fue el de *A. hybridus* que causó una inhibición en la alimentación de las larvas lo que dio como resultado menor cantidad de pupas y por lo tanto menor número de adultos, con material fresco o seco. Esta especie demostró efecto antialimentario en las larvas y podría ser probada en el futuro en ensayos a nivel de campo.

El resultado anterior puede ser beneficioso por las siguientes razones:

- Probablemente en el campo las larvas de cogollero no se van a alimentar de plantas aplicadas con este extracto.
- El ciclo evolutivo del insecto se alarga, retardando la emergencia de adultos y como consecuencia la propagación de la especie.

El uso de material recién recolectado provocó un menor incremento en el peso de las larvas, probablemente el material fresco contiene mayor cantidad de ingredientes de sabor y olor desagradables que influyen en el hábito alimenticio de las larvas. Al secarse la planta algunos de los ingredientes activos pueden volatilizarse o degradarse.

Plantas de la familia de las Compuestas contienen sustancias desagradables, de tal manera que los insectos no se alimentan de cultivos aplicados con ellas y mueren por inanición (Cremlyn, 1982; Lagunes, 1984 citado por Villar y López 1990). Sin embargo, en este estudio plantas de esta familia no ejercieron ningún control sobre el cogollero. Probablemente, se requiera aislar los

ingredientes activos de estas plantas para obtener los resultados deseados y no usar los extractos acuosos como se hizo en este estudio. Otros factores que pudieron haber influido son el origen de la planta, etapa vegetativa, parte utilizada y condiciones climáticas.

### LITERATURA CITADA

- Andrews, K. L. y Quezada, R. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura, Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 547-566 p.
- Ayala, J. 1985. Evaluación de sustancias vegetales contra el gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae). Tesis de Maestría. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 105 p.
- Cremlym, R. 1982. Plaguicidas Modernos y su Acción Bioquímica. Versión Española por Esther Baradón de Frixioné y Eugenio Frixioné Garduño. Limusa S. A. México.
- Estrada, R. 1992. Producción masiva de *Spodoptera sunia* y *S. exigua*. CEIBA 33(1):161-175.
- Grainge, M. S. Ahmed, W. C. Mitchell, and J. W. Hylin. 1984. Plant species reportedly possessing pest control properties. A database. Resource Systems Institute. East-West Center. Honolulu, Hawaii. 240 p.
- Gupta, P. D. and A. J. Thorsteinson. 1960. Food plant relationships of the diamondback moth (*Plutella maculipennis* (Curt.)). Gustation and olfaction in relation to botanical specificity of the larva. Entomol. Exp. Appl. 3:241-250.
- Jacobson, M. 1975. Insecticides from plants a review of literature, 1954-1971. Agriculture handbook 461. U. S. D. A. Washington. 138 p.
- Lagunes, A. 1984. Empleo de sustancias vegetales contra plagas del maíz como una alternativa al uso de insecticidas en áreas de temporal. Informe del Proyecto PROAF - CONACYT, PCAFBNA - 00199, CONACYT - CP - UACH - INIA - DGGSV - SARH. México.
- Lagunes, A. 1993. Uso de extractos y polvos vegetales y polvos minerales para el combate de plagas del maíz y del frijol en la agricultura de subsistencia. México. 31 p.
- Leppla, N.; Vail, P. and R. J. R. 1977. Mass rearing and handling techniques for the cabbage looper. USDA Gainesville Fl, U.S.A.
- Martínez, S. 1983. Búsqueda de plantas medicinales con propiedades insecticidas contra el gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae). Tesis Profesional. Parasitología Agrícola, UACH. Chapingo, México. 83 p.
- Morallo - Rejesus, B. s.f. Botanical Insecticides against the Diamondback Moth. Department of Entomology. College of Agriculture. University of the Philippines at Los Banos, College, Laguna, Philippines. 241-255 p.
- Pedraza, J., M. Albarrán, C. Rodríguez y A. Lagunes. 1985. Utilización de sustancias acuosas vegetales para el combate del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) en San Antonio del Rosario Tlatlaya, Edo. de México. Memoria del Sexto Congreso Nacional de la Maleza 13 al 16 de noviembre de 1985. Taxco, Guerrero, México. p 35-44.
- Ramos, S. 1993. Resultados de Investigación Chile picante, ñim y paraíso para insectos del maíz. Memoria del Módulo II Bases Prácticas de la Agroecología en el Desarrollo Centroamericano. Manejo de Plagas en el Sistema de Producción Orgánica. San Martín, Zapotitlán, Retalhuleu, Guatemala. p 151 - 158.
- Rodríguez, C. 1993. Fito insecticidas en el combate de insectos. Memoria del Módulo II Bases Prácticas de la Agroecología en el Desarrollo Centroamericano. Manejo de Plagas en el Sistema de Producción Orgánica. San Martín, Zapotitlán, Retalhuleu, Guatemala. p 112-126.
- Shorey, H. and H. R. L. 1992. Mass rearing of the larvae of nine noctuid species on a simple artificial medium. Journal of Economic Entomology 58(3): 522
- Van Huis, A. 1981. Integrated Pest Management in the Small Farmer's Maize Crop in Nicaragua. Land Bouwhogeschool. Wageningen 81-6, Países Bajos. 221 p
- Villar, C., A. Lagunes y C. Rodríguez. 1988. Evaluación de soluciones vegetales contra el gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) en condiciones de campo en San Luis Potosí. Memoria del XXIII Congreso Nacional de Entomología. Morelia, Michoacán, México. 255 p.
- Villar, C. Y M. López. 1990. Evaluación de *Dodonea viscosa* (SAPINDACEAE) y *Erodium cicutarium* (GERANIACEAE) para el combate del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en el CAEEA, San Luis Potosí. II Simposio Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. XXV Congreso Nacional de Entomología. Oaxaca, México. 192 p.